



JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of
the following application as filed with this Office.

Date of Application : July 30, 2001

Application Number : Patent Application No. 2001-229971

Applicant (s) : MAMIYA - OP CO. , LTD.

October 26, 2001

Commissioner,

Japan Patent Office

Kozo Oikawa

Seal

Application certificate

Number : 2001 - 3094885

[Document Name]	Patent Application
[Serial No.]	P1306037
[Address]	Commissioner of the Patent Office
[International Classification]	A63B 53/00
[Inventor]	
[Address or domicile]	c/o Mamiya-OP Co., Ltd., 13 - 1, Nishibori 10-chome, Saitama-shi, Saitama-ken, Japan
[Name]	Akira UNOSAWA
[Applicant(s)]	
[Discernment Number]	000128946
[Name]	Mamiya-OP Co., Ltd.
[Agent]	
[Discernment Number]	100068607
[Attorney]	
[Name]	Masana HAYAKAWA
[Appointed Attorney]	
[Discernment Number]	100090619
[Attorney]	
[Name]	Mikio CHONAN
[Appointed Attorney]	
[Discernment Number]	100109955
[Attorney]	
[Name]	Sadayuki HOSOI
[Appointed Attorney]	
[Discernment Number]	100111785
[Attorney]	
[Name]	Hidefusa ISHIWATARI
[Claim of priority based on earlier application]	
[Application Number]	Patent Application No. 2000-404626

[Filing Date]	December 25, 2000
[Indication of Official Fee]	
[Prepayment Booking Number]	006378
[Amount]	¥21,000-
[List of Attached Documents]	
[Document]	Specification 1
[Document]	Drawings 1
[Document]	Abstract 1
[General Power of Attorney Number]	9903842
[Need or not for Proof]	Yes

<Certified and Additional Information>

Application Number	Patent Application No. 2001-229971
Discernment Number	50101116909
Documents Name	Patent Application
Official in charge	Head of second section 0091
Date of draft	August 2, 2001

<Certified Information and Additional Information>

[Filing date]	July 30, 2001
---------------	---------------

INFORMATION OF APPLICANT'S BACKGROUND

DISCERNMENT NUMBER [000128946]

1. DATE OF ALTERATION June 1, 2001

[THE REASON OF ALTERATION] Change of Address

Address : 13-1, Nishibori 10-chome,
Saitama-shi, Saitama-ken, Japan

Name : Mamiya-OP Co., Ltd.



This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

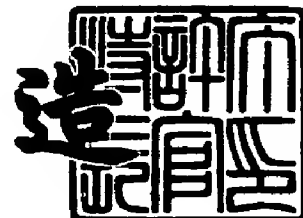
2001年 7月30日

特願 2001-229971

マミヤ・オービー株式会社

2001年10月26日

及川耕



出証番号 出証特2001-3094885

【書類名】 特許願

【整理番号】 P1306037

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A63B 53/00

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県さいたま市西堀 1 0 丁目 1 3 番 1 号 マミヤ・オーピー株式会社内

【氏名】 鶴野澤 晶

【特許出願人】

【識別番号】 000128946

【氏名又は名称】 マミヤ・オーピー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068607

【弁理士】

【氏名又は名称】 早川 政名

【選任した代理人】

【識別番号】 100090619

【弁理士】

【氏名又は名称】 長南 満輝男

【選任した代理人】

【識別番号】 100109955

【弁理士】

【氏名又は名称】 細井 貞行

【選任した代理人】

【識別番号】 100111785

【弁理士】

【氏名又は名称】 石渡 英房

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-404626

【出願日】 平成12年12月25日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006378

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9903842

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ゴルフシャフト及びその成形方法並びにゴルフクラブ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数層の繊維プリプレグを焼成して得られるゴルフシャフトであって、そのシャフトが、合成樹脂を含浸した高強度高弾性繊維からなる本体層と、該本体層上に積層配置した金属線層と、その金属線層の上に下位の金属線層を透視し得る合成樹脂を含浸した低弾性繊維層を積層配置したことを特徴とするゴルフシャフト。

【請求項 2】 前記本体層上に積層配置する金属線層が、金属線を本体層の軸心に対しバイアス方向に引き揃えて配置した金属線層からなることを特徴とする請求項 1 記載のゴルフシャフト。

【請求項 3】 前記本体層上に積層配置する金属線層が、該本体層の軸心に対し金属線をバイアス方向に間隔をあけて引き揃えて配置した第一金属線層と、該第一金属線層上に所定厚さの透光性材料を被覆してなる透光層と、該透光層上に金属線を前記第一金属線層と逆向きのバイアス方向に引き揃えると共に、互いに間隔をあけて配置した第二金属線層とからなることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のゴルフシャフト。

【請求項 4】 前記第一金属線層又は第二金属線層若しくは該両方の層を構成する金属線が、平板状金属線である請求項 3 記載のゴルフシャフト。

【請求項 5】 前記低弾性繊維層が、ガラス繊維プリプレグで形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項記載のゴルフシャフト。

【請求項 6】 前記透光層は $10\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ の厚さを有することを特徴とする請求項 3 乃至 5 の何れか 1 項記載のゴルフシャフト。

【請求項 7】 前記透光層は、前記本体層に使用された合成樹脂と同質の合成樹脂を含浸させたガラス繊維プリプレグによって形成されていることを特徴とする請求項 3 乃至 6 の何れか 1 項記載のゴルフシャフト。

【請求項 8】 前記金属線は、互いに線幅の 0.5 倍～ 2 倍の間隔をあけて配置されていることを特徴とする請求項 2 乃至 7 の何れか 1 項記載のゴルフシャフト。

【請求項 9】 前記金属線層が、ゴルフシャフト全長のうちグリップ装着部側に偏った位置に形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載のゴルフシャフト。

【請求項 1 0】 前記第一金属線層及び前記第二金属線層は、ゴルフシャフト全長のうちグリップ装着部側に偏った位置に形成されていることを特徴とする請求項 3 乃至 8 の何れか 1 項に記載のゴルフシャフト。

【請求項 1 1】 前記第一金属線層及び前記第二金属線層は、ゴルフシャフト全長のうちヘッド装着部側に偏った位置に形成されていることを特徴とする請求項 3 乃至 8 の何れか 1 項に記載のゴルフシャフト。

【請求項 1 2】 前記金属線層が、平板状金属線を本体層の軸心に対し周方向に引き揃えて配置した金属線層からなり、且つその金属線層がゴルフシャフト全長のうちグリップ装着部側に偏った位置に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のゴルフシャフト。

【請求項 1 3】 前記金属線層が、平板状金属線を本体層の軸心に対し周方向に引き揃えて配置した金属線層からなり、且つその金属線層がゴルフシャフト全長のうちヘッド装着部側に偏った位置に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のゴルフシャフト。

【請求項 1 4】 前記金属線層が、平板状金属線を本体層の軸心方向に引き揃えて配置した金属線層からなり、且つその金属線層がゴルフシャフト全長のうちヘッド装着部側に偏った位置に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のゴルフシャフト。

【請求項 1 5】 前記金属線層が、平板状金属線を本体層の軸心方向に引き揃えて配置した金属線層からなり、且つその金属線層がゴルフシャフト全長のうちグリップ装着部側に偏った位置に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のゴルフシャフト。

【請求項 1 6】 前記請求項 1 乃至 1 5 の何れか 1 項に記載のゴルフシャフトの一端にヘッドを嵌着固定し、他端にグリップを被着してなるゴルフクラブであって、前記金属線層は、前記ヘッドと前記グリップとの間に露出する位置に設けられていることを特徴とするゴルフクラブ。

【請求項 1 7】 合成樹脂を含浸させた高強度高弾性繊維をテーパーのついたマンドレルに巻回し本体層を形成する工程と、

前記本体層上の太径側に、金属線を引き揃えて貼り付けた第一ガラスプリプレグを金属線が内側に位置するように巻回する工程と、

前記第一ガラスプリプレグ上に、互いに間隔をあけて引き揃えた平板状金属線をガラス繊維プリプレグ上に貼り付けた第二ガラスプリプレグを前記平板状金属線が内側に位置するように巻回する工程と、

を含むことを特徴とするゴルフシャフトの成形方法。

【請求項 1 8】 合成樹脂を含浸させた高強度高弾性繊維をテーパーのついたマンドレルに巻回し本体層を形成する工程と、

前記本体層上の太径側に、引き揃えた金属線を前記本体層と同質素材からなるプリプレグとガラス繊維プリプレグとで挟み込んだ張り合わせシートを前記ガラス繊維プリプレグが外側に位置するように巻回する工程と、

前記張り合わせシート上に、互いに間隔をあけて引き揃えた平板状金属線をガラス繊維プリプレグ上に貼り付けた第二ガラスプリプレグを前記平板状金属線が内側に位置するように巻回する工程と、

を含むことを特徴とするゴルフシャフトの成形方法。

【請求項 1 9】 合成樹脂を含浸させた高強度高弾性繊維をテーパーのついたマンドレルに巻回し本体層を形成する工程と、

前記本体層上の太径側に、引き揃えた金属線を前記本体層と同質素材からなるプリプレグとガラス繊維プリプレグとで挟み込んだ張り合わせシートを前記ガラス繊維プリプレグが外側に位置するように巻回する工程と、

前記貼り合わせプリプレグ上に、互いに間隔をあけて引き揃えた平板状金属線を二枚のガラス繊維プリプレグ間に挟み込んだガラスシートを巻回する工程と、を含むことを特徴とするゴルフシャフトの成形方法。

【請求項 2 0】 マンドレルに繊維プリプレグを巻回し、これを焼成後、成形表面を研磨して繊維強化シャフトを得るシャフトの成形方法において、少なくとも焼成後研磨される表層部分に、部分的に弾性率の異なる繊維のプリプレグを適宜配置し、焼成後、成形シャフトの表面を均一に研磨することで、シャフトの曲

げ剛性を部分的に変化させることを特徴とするゴルフシャフトの成形方法。

【請求項 2 1】 上記表層部分に巻回するプリプレグが、高弾性繊維のプリプレグに対し部分的に低弾性プリプレグを配置し、焼成後、全体を均一に研磨することで、低弾性プリプレグを配置した部分の曲げ剛性を他の部分よりも相対的に高くしたことを特徴とする請求項 2 0 記載のゴルフシャフトの成形方法。

【請求項 2 2】 上記低弾性プリプレグがガラス繊維プリプレグである請求項 2 1 記載のゴルフシャフトの成形方法。

【請求項 2 3】 上記ガラス繊維プリプレグからなる低弾性プリプレグの直下には、少なくとも金属繊維層が配置されていることを特徴とする請求項 2 2 記載のゴルフシャフトの成形方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ゴルフシャフト及びその成形方法並びにゴルフクラブに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

一般にゴルフシャフトは、高強度高弾性繊維に樹脂を含浸させたフィラメント（フィラメントワインディング法）やこれを引き揃えてシート状にしたプリプレグ（シートワインディング法）をマンドレルに巻回し焼成することによって成形されており、適度な撓みと高い剛性を兼ね備えている。また、高強度高弾性繊維としてカーボン繊維を使用することによって、高い強度を持ち且つ軽量のゴルフシャフトが得られ、これを用いたゴルフクラブは幅広いユーザーに使用されている。

【0 0 0 3】

カーボン繊維を使用したゴルフシャフトは、使用する繊維の弾性率や配置する繊維のマンドレル軸心に対する方向、これらを配置する全長に対する位置又は径方向に対する位置等によっても製品の曲げ剛性（曲げ強度）や振れ強度、潰れ強度等に大きな影響を与えることになる。

このようなゴルフシャフトの強度特性は、ヘッド及びグリップを取り付けて完

成したゴルフクラブとしての打球の飛距離や方向性にも大きな影響を与えることになるため、目的に応じたゴルフシャフトの開発が活発に行われている。

近年ではカーボン繊維だけでは満たされない特性を得るために、例えば、インパクト時の振動の伝達をよくするためにボロンやチタン等の金属線を全長に亘って配置させたり、径が細く曲げ強度や捻り強度が低いヘッド取付位置に補強として金属線を配置する等、カーボン繊維にさまざまな材質を組み合わせ用いて形成されたゴルフシャフトも多い。

【 0 0 0 4 】

一方、最近では強度特性の他に、意匠性の観点からゴルフシャフトにメタル色を発現させて独特の色彩感覚を持たせたものが求められており、ゴルフシャフト表面にメタリック塗装を施したり、金属を蒸着させたゴルフシャフトが増えている。

ところが、このようなメタリック塗装や蒸着等の装飾技術は、単に表面上にメタル色を発現させることはできるが、奥行きを持った立体的な外観を表現することは難しい。

また、上述したチタン等の金属線を密に並べて単にゴルフシャフトの表面に顕在化させることによっても、メタル色を発現させることは可能だが、重量の増加は避けられないだけでなく、理想の強度特性も得難くなる。

【 0 0 0 5 】

すなわち、ゴルフシャフトはその構造上、外層に近づくほど曲げ強度に大きな影響を与えることになるが、通常円形断面を有する金属線は、厚み方向に大きく占有することになってしまうため、重量比強度の点で理想の強度特性（特に曲げ強度）も得難くなる。

また、視認性を確保するために従来配置していた内層よりも径が大きい表面付近に金属線を配置することから、内層に配置していたときよりも多くの金属線を用いなければならず、しかも、カーボン繊維よりも重い金属線を用いることからゴルフシャフト全体としては必然的に重量の増加となってしまう。

さらに、金属線は密着性が悪く剥離を引き起こし易いため、それを防止するために金属線を固める合成樹脂の量が増大し、ゴルフシャフト全体の重量が増加し

てしまうことになるのである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、以上のような問題点の解決を意図してなされたものであり、その目的とするところは、軽量で高い潰れ強度及び振れ曲げ強度を備えると共に、層間の剥離を防止することができ、しかも立体的な奥行きを持つ意匠的に優れたゴルフシャフト及びその成形方法並びにゴルフクラブを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明者が講じた技術的手段は、以下の通りである。

請求項1記載のゴルフシャフトは、複数層の繊維プリプレグを焼成して得られるゴルフシャフトであって、そのシャフトが、合成樹脂を含浸した高強度高弾性繊維からなる本体層と、該本体層上に積層配置した金属線層と、その金属線層の上に下位の金属線層を透視し得る合成樹脂を含浸した低弾性繊維層を積層配置した構成とする。

【0008】

請求項2記載のゴルフシャフトは、請求項1記載のゴルフシャフトにおいて、上記金属線層を、金属線を本体層の軸心に対しバイアス方向に引き揃えて配置した金属線層で構成する。

【0009】

請求項3記載のゴルフシャフトは、請求項1又は2記載のゴルフシャフトにおいて、金属線層を、本体層の軸心に対し金属線をバイアス方向に間隔をあけて引き揃えて配置した第一金属線層と、該第一金属線層上に所定厚さの透光性材料を被覆してなる透光層と、該透光層上に金属線を前記第一金属線層と逆向きのバイアス方向に引き揃えると共に互いに間隔をあけて配置した第二金属線層と、で構成する。

【0010】

請求項4記載のゴルフシャフトは、請求項3記載のゴルフシャフトにおいて、

第一金属線層又は第二金属線層若しくは該両方の層を構成する金属線を、平板状金属線で構成する。

【 0 0 1 1 】

請求項 5 記載のゴルフシャフトは、請求項 1 乃至 4 記載のゴルフシャフトにおいて、該シャフトの最外層を構成する低弾性繊維層を、ガラス繊維プリプレグで構成する。

【 0 0 1 2 】

請求項 6 記載のゴルフシャフトは、請求項 3 乃至 5 記載のゴルフシャフトにおいて、前記透光層を、 $10\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ の厚さに構成する。

【 0 0 1 3 】

請求項 7 記載のゴルフシャフトは、請求項 3 乃至 6 記載のゴルフシャフトにおいて、透光層を、本体層に使用された合成樹脂と同質の合成樹脂を含侵させたガラス繊維プリプレグで構成する。

【 0 0 1 4 】

請求項 8 記載のゴルフシャフトは、請求項 2 乃至 7 記載のゴルフシャフトにおいて、金属線は、互いに線幅の 0.5 倍～2 倍の間隔をあけて配置する。

【 0 0 1 5 】

請求項 9 記載のゴルフシャフトは、請求項 1 乃至 8 記載のゴルフシャフトにおいて、金属線層を、ゴルフシャフト全長のうちグリップ装着部側に偏った位置に配置形成する。

【 0 0 1 6 】

請求項 10 記載のゴルフシャフトは、請求項 3 乃至 8 記載のゴルフシャフトにおいて、第一金属線層及び第二金属線層を、ゴルフシャフト全長のうちグリップ装着部側に偏った位置に配置形成する。

【 0 0 1 7 】

請求項 11 記載のゴルフシャフトは、請求項 3 乃至 8 記載のゴルフシャフトにおいて、第一金属線層及び第二金属線層を、ゴルフシャフト全長のうちヘッド装着部側に偏った位置に配置形成する。

【 0 0 1 8 】

請求項 1 2 記載のゴルフシャフトは、請求項 1 記載のゴルフシャフトにおいて、金属線層を、平板状金属線を本体層の軸心に対し周方向に引き揃えて配置した金属線層で構成し、且つその金属線層をゴルフシャフト全長のうちグリップ装着部側に偏った位置に配置形成する。

【 0 0 1 9 】

請求項 1 3 記載のゴルフシャフトは、請求項 1 記載のゴルフシャフトにおいて、金属線層を、平板状金属線を本体層の軸心に対し周方向に引き揃えて配置した金属線層で構成し、且つその金属線層をゴルフシャフト全長のうちヘッド装着部側に偏った位置に配置形成する。

【 0 0 2 0 】

請求項 1 4 記載のゴルフシャフトは、請求項 1 記載のゴルフシャフトにおいて、金属線層を、平板状金属線を本体層の軸心方向に引き揃えて配置した金属線層で構成し、且つその金属線層をゴルフシャフト全長のうちヘッド装着部側に偏った位置に配置形成する。

【 0 0 2 1 】

請求項 1 5 記載のゴルフシャフトは、請求項 1 記載のゴルフシャフトにおいて、金属線層を、平板状金属線を本体層の軸心方向に引き揃えて配置した金属線層で構成し、且つその金属線層をゴルフシャフト全長のうちグリップ装着部側に偏った位置に配置形成する。

【 0 0 2 2 】

請求項 1 6 記載のゴルフクラブは、請求項 1 乃至 1 5 に記載のゴルフシャフトを用い、そのシャフトの一端にヘッドを嵌着固定し、他端にグリップを被着してなり、且つ前記金属線層は、前記ヘッドとグリップとの間の露出する位置に配置する。

【 0 0 2 3 】

又、請求項 1 7 記載のゴルフシャフトの成形方法は、合成樹脂を含浸させた高強度高弾性繊維をテーパーのついたマンドレルに巻回し本体層を形成する工程と、前記本体層上の太径側に、金属線を引き揃えて貼り付けた第一ガラスプリプレグを金属線が内側に位置するように巻回する工程と、前記第一ガラスプリプレグ

上に、互いに間隔をあけて引き揃えた平板状金属線をガラス繊維プリプレグ上に貼り付けた第二ガラスプリプレグを前記平板状金属線が内側に位置するように巻回する工程と、を含むことにある。

【 0 0 2 4 】

さらにまた、請求項 1 8 記載のゴルフシャフトの成形方法は、合成樹脂を含浸させた高強度高弾性繊維をテーパーのついたマンドレルに巻回し本体層を形成する工程と、前記本体層上の太径側に、引き揃えた金属線を前記本体層と同質素材からなるプリプレグとガラス繊維プリプレグとで挟み込んだ張り合わせシートを前記ガラス繊維プリプレグが外側に位置するように巻回する工程と、前記張り合わせシート上に、互いに間隔をあけて引き揃えた平板状金属線をガラス繊維プリプレグ上に貼り付けた第二ガラスプリプレグを前記平板状金属線が内側に位置するように巻回する工程と、を含むことにある。

【 0 0 2 5 】

また、請求項 1 9 記載のゴルフシャフトの成形方法は、合成樹脂を含浸させた高強度高弾性繊維をテーパーのついたマンドレルに巻回し本体層を形成する工程と、前記本体層上の太径側に、引き揃えた金属線を前記本体層と同質素材からなるプリプレグとガラス繊維プリプレグとで挟み込んだ張り合わせシートを前記ガラス繊維プリプレグが外側に位置するように巻回する工程と、前記貼り合わせプリプレグ上に、互いに間隔をあけて引き揃えた平板状金属線を二枚のガラス繊維プリプレグ間に挟み込んだガラスシートを巻回する工程と、を含むことにある。

【 0 0 2 6 】

又、請求項 2 0 記載のゴルフシャフトの成形方法は、マンドレルに繊維プリプレグを巻回し、これを焼成後、成形表面を研磨して繊維強化シャフトを得るシャフトの成形方法において、少なくとも焼成後研磨される表層部分に、部分的に弾性率の異なる繊維のプリプレグを適宜配置し、焼成後、成形シャフトの表面を均一に研磨することで、シャフトの曲げ剛性を部分的に変化させることにある。

【 0 0 2 7 】

請求項 2 1 記載のゴルフシャフトの成形方法は、前記請求項 2 0 記載の成形方法において、上記表層部分に巻回するプリプレグを、高弾性繊維のプリプレグに

対し部分的に低弾性プリプレグを配置し、焼成後、全体を均一に研磨することで、低弾性プリプレグを配置した部分の曲げ剛性を他の部分よりも相対的に高くすることにある。

【0028】

又、請求項22記載のゴルフシャフトの成形方法は、前記請求項21記載の成形方法において、上記低弾性プリプレグを、ガラス繊維プリプレグにする。

【0029】

さらにまた、請求項23記載のゴルフシャフトの成形方法は、前記請求項22記載の成形方法において、上記ガラス繊維プリプレグからなる低弾性プリプレグの直下には、少なくとも金属繊維層を配置する点に有る。

【0030】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図1は本発明における一実施形態を示しており、ゴルフクラブC及びそのゴルフクラブCに用いられているゴルフシャフトSの一部を拡大して示している。また、図2は、図1におけるゴルフシャフトSの一部を拡大して示した断面図である。

このゴルフクラブCは、テーパのついたゴルフシャフトSの細径端部にヘッドHを嵌着して接着固定し、太径端部より所定領域にグリップGを被着固定したものである。

【0031】

このゴルフクラブCに用いられているゴルフシャフトSは、主に合成樹脂を含浸させた高強度高弾性繊維によって本体層1が構成され、この本体層1上に金属線層2、4が積層配置され、更にその金属線層の上に該金属線層を透視し得る合成樹脂を含浸した低弾性繊維層が積層配置されて構成されている。

高強度高弾性繊維としては、カーボン繊維やガラス繊維が主として用いられ、ボロン繊維、アラミド繊維、PBO繊維等も部分的に用いられる。また、合成樹脂としては、例えばエポキシ樹脂、フェノール樹脂、不飽和ポリエステル等の熱硬化性合成樹脂が用いられている。

【 0 0 3 2 】

本発明におけるゴルフシャフト S は、本体層 1 上の一定領域に金属線 6, 7 が外部から視認できるように配置されている。

金属線 6, 7 は、ゴルフシャフト S の径方向に積層して配置されており、少なくとも第一金属線層 2 (下層) 及び第二金属線層 4 (上層) を構成している。

また第一金属線層 2 と第二金属線層 4 との間には、透光性材料によって形成された透光層 3 が介在されており、外部から下層の金属線 6 が視認できるようになっている。

また、第二金属線層 4 上には透光層 3 と同質材料からなる保護層 5 が形成されている。

すなわち、所定厚さの透光層 3 が下層の第一金属線層 2 上を被覆し、この透光層 3 上に第二金属線層 4 及び保護層 5 が設けられている。

【 0 0 3 3 】

各金属線層 2, 4 は、シャフト軸線に対し $10^{\circ} \sim 80^{\circ}$ のバイアス方向に引き揃えられた金属線 6, 7 で構成され、第一金属線層 2 と第二金属線層 4 とは互いに逆向きとなるように配置されている。

また、少なくとも第二金属線層 4 に使用される金属線 7 は、平板状のものが望ましい。この平板状金属線 7 は、例えば円形断面を有する線状の金属を圧延等によって平板状に形成したものである。

平板状金属線 7 は、互いに所定間隔をあけて配置されており、その間隙 9 により、下層の第一金属線層 2 が視認できるようになっている。

【 0 0 3 4 】

金属線 6, 7 としては、チタン、アルミニウム、ステンレス、アモルファス合金等が用いられるが、重量や強度、光輝性 (色) の観点からチタンを用いることが望ましい。

また、透光性材料は、例えば、透明又は半透明なエポキシ樹脂等の合成樹脂や、これを含浸させたガラス繊維等があげられるが、本体層 1 及び各層間の密着性を良くし、層間の剥離を防止するため、本体層 1 に使用された合成樹脂と同質の合成樹脂又はそれを含浸させたガラス繊維を使用することが好ましい。

【0035】

このように構成されたゴルフシャフトSは、平板状金属線7を第二金属線層4に配置してあるため、視認できる表面積が増えると共に、ゴルフシャフトSの径方向に占有する割合、即ち厚さが少なくてすむ。

また、少量の合成樹脂で平板状金属線7を固着させることができ、しかも、平板状金属線7が互いに所定間隔をあけて配置されていることから、保護層5の合成樹脂が溶融しその間隙9より透光層3の合成樹脂と一体化される。これにより、第二金属線層4の密着性を高め、層間の剥離を防止することができるのである。

【0036】

更に、図3に示すように第一金属線層2に使用する金属線6を平板状とすることも可能である。この場合、第一金属線層2の厚さが薄くなることから、ゴルフシャフトSの径の自由度を高くすることができるだけでなく、使用する合成樹脂の量を抑えることができる。

【0037】

また、第二金属線層4の平板状金属線7、7間にできた間隙9から透光層3を介して下層の第一金属線層2を視認することができ、互いに逆方向に引き揃えられた第一金属線層2と第二金属線層4とで格子模様となって視認される。しかも、第一金属線層2と第二金属線層4との間には透光層3が形成されているため、その厚みによって、第一金属線層2と第二金属線層4との間に奥行きを持たせることができ、看者に立体感を感じさせることができるのである。

ここで、透光層3は、その厚みが厚くなればなるほど立体感が増すことになるが、ゴルフシャフトS全体の重量も増大してしまうことにもなるため、その厚さDは好適には、 $10\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ であることが好ましい。

【0038】

また、第一金属線層2の視認性と平板状金属線7の視認性とを良好なものとするために、各平板状金属線7、7はその線幅8の0.5倍～2倍程度の間隔をあけ、間隙9を形成することが好ましい。

さらに、第一金属線層2の金属線6は、隙間をあけないように密に引き揃えて

も良いが、平板状金属線 7 のように金属線 6, 6 の間隔を適宜設け、金属線 6 の線幅 8 と平板状金属線 7 の間隙 9 とを調整することにより、本体層 1 と第一金属線層 2 と第二金属線層 4 とを複合させた複雑な模様を形成することもできる。この場合、透光層 3 に使用されている合成樹脂が、本体層 1 に使用されている合成樹脂と金属線 6, 6 間の間隙 8 を通して密着するため、第一金属線層 2 の剥離を防止することもできる。

【0039】

これらの金属線層 2, 4 は、ゴルフシャフト S の全長 L のうち、グリップ装着部 g 側に偏らせて形成することが望ましい。これにより、テーパのついたゴルフシャフト S の全長 L のうち太径側に金属線 6, 7 が存在することになり、しかも金属線 6, 7 がバイアス方向に引き揃えられていることから、潰れ強度を向上させることができる。また、部分的に金属線層 2, 4 が形成されるため、全長 L に亘って金属線層 2, 4 を配置するよりも重量の増大を低く抑えることができる。

また、ゴルフシャフト S にヘッド H 及びグリップ G を取り付け、ゴルフクラブ C としたときに、グリップ G が金属線層 2, 4 を部分的に覆ってしまっても構わないが、少なくともヘッド H とグリップ G との間に露出する領域内に各金属線 6, 7 を配置し、使用者に視認できるように配置することが好ましい。これによりゴルフシャフト S に高い強度を持たせることができると共に、その立体的な奥行きを持つ各金属線層 2, 4 をゴルフクラブ C の使用者に容易に認識させることができる。

【0040】

又、上記金属線層 2, 4 は、図 14 に示すようにゴルフシャフト S の全長 L のうち、ヘッド装着部 h 側に偏らせて形成してもよい。この場合、テーパのついたゴルフシャフト S の全長 L のうち細径側に金属線 6, 7 が存在することになり、しかも金属線 6, 7 がバイアス方向に引き揃えられていることから、潰れ強度と衝撃強度を向上させることができる。また、部分的に金属線層 2, 4 が形成されるため、全長 L に亘って金属線層 2, 4 を配置するよりも重量の増大を低く抑えることができる。

また、ゴルフシャフトSにヘッドH及びグリップGを取り付け、ゴルフクラブCとしたときに、ヘッドHが金属線層2, 4を部分的に覆ってしまっても構わないが、少なくともヘッドHとグリップGとの間に露出する領域内に各金属線6, 7を配置し、使用者に視認できるように配置することが好ましい。これによりゴルフシャフトSに高い強度を持たせることができると共に、その立体的な奥行きを持つ各金属線層2, 4をゴルフクラブCの使用者に容易に認識させることができる。

【0041】

更に、上記金属線層2, 4を、図15に示すようにゴルフシャフトSの全長Lのうち、グリップ装着部g側に偏らせて形成する場合、その金属線層を、平板状金属線を本体層の軸心に対し周方向（直角方向）に引き揃え配置した構成としてもよい。この場合、金属線層を構成する平板状金属線は周方向に配置されているため、金属線がバイアス方向に配置された形態同様、潰れ強度を高めることが出来る。

【0042】

図16及び図17は、前記した図14同様、金属線層をゴルフシャフト全長のうち、ヘッド装着部h側に偏った位置に配置形成する場合における、金属線層を構成する金属線の巻き形態の他の例を示し、図16は平板状金属線を本体層の軸心に対し周方向（直角方向）に引き揃えて配置した形態、図17は平板状金属線を本体層の軸心方向に引き揃えて配置した形態で、この場合は曲げ剛性や曲げ強度を強化できる。

【0043】

次に、上述したゴルフシャフトの具体的な成形工程例を説明する。

図4は、ゴルフシャフトSの成形工程例を示した図であり、シートワインディング法によって、プリプレグをマンドレルMに巻回する場合の手順を示したものである。

ここで用いられる主プリプレグP1は、主にカーボン繊維プリプレグを用いた場合を説明する。

また、主プリプレグP1としては、繊維方向が、マンドレルMの軸心Oに沿っ

たプリプレグ（ストレート層）、マンドレルMの軸心Oに対して垂直なプリプレグ（フープ層）、マンドレルMの軸心Oに対して傾斜したプリプレグ（バイアス層）を、得ようとする特性に応じて適宜選択的に用いられる。

【0044】

図に示すように、最初に、テーパーのついたマンドレルMに、必要に応じて先端補助プリプレグP2が巻回され、その上に、マンドレルMの軸心Oに対して繊維方向が傾斜したバイアスプリプレグ（主プリプレグP1）が全体に巻回される。この先端補助プリプレグP2及びバイアスプリプレグ（主プリプレグP1）は、マンドレルMの細径側端部領域A1及び太径側端部領域A2を除いた所定領域内に巻回される。

バイアスプリプレグP1は、繊維方向が互いに逆向きな2枚のプリプレグを重ねて貼り合わせ、4プライ～8プライ程度巻回される。そして、図示はしないがこの上から繊維方向が軸心Oに沿ったストレートプリプレグを全体に巻き付ける。

この上から、先端側に調子合わせや外径合わせのための先端補助プリプレグP2が巻回されるが、繊維方向は目的の特性に応じて適宜選択して用いられる。

このようにして本体層1が形成される。

【0045】

次に、本体層1上の太径側に偏った位置に、第一ガラスプリプレグP3を巻回する。この第一ガラスプリプレグP3は、図5に示すように、バイアス方向に引き揃えたチタン線（金属線6）をガラス繊維プリプレグPgに貼り付けたもので、チタン線6が内側（本体層1側）に位置するように巻回される。

これにより第一金属線層2と透光層3とが同時に形成されることになる。

【0046】

ところで、第一ガラスプリプレグP3は、本体層1上の太径側に偏った位置に巻回するが、通常、出来上がったゴルフシャフトSは、その太径端部側にグリップGを被着することになる。

このグリップ装着部gに金属線6, 7を配置すると、金属線6, 7がグリップGにより隠れてしまい外観上無意味であるばかりでなく、より太径な部位に巻回

することによってゴルフシャフトS全体の重量も嵩んでしまう。

一方、金属線6, 7を巻回すると、金属線6, 7の巻端と下層の本体層1との境界によって、切断された金属線6, 7の端部が顕著に現れることになり、外観上好ましくない。

そのため、金属線6, 7の一部、すなわち金属線6, 7の端部が、後で装着されるグリップによって覆い隠されるようにすることが好ましく、好適には、本体層1の太径側端部から230mm~280mm程度の間隔Wをあけて第一ガラスプリプレグP3を巻回するとよい。

【0047】

次に、前記第一ガラスプリプレグP3上に、第二ガラスプリプレグP4を巻回する。この第二ガラスプリプレグP4は、図5に示すように、互いに間隔をあけてバイアス方向に引き揃え平板状チタン線7をガラス繊維プリプレグPg上に貼り付けたもので、平板状チタン線7が内側に位置するように巻回される。

これにより第二金属線層4と保護層5とが同時に形成されることになる。

そして、これらの上に熱収縮性樹脂からなるラッピングテープを巻回し、焼成炉にて焼成し、焼成後、マンドレルMの脱心、表面研磨、塗装等を行うことによりゴルフシャフトSが形成されるのである（図示せず）。

【0048】

このようにゴルフシャフトSを成形することにより、第一金属線層2と透光層3とが、第二金属線層4と保護層5とが、それぞれ同時に形成されることになり、成形工程の効率化を図ることができ、しかも軽量で高い潰れ強度及び振れ強度を備えると共に、立体的な奥行きを持つ意匠的に優れたゴルフシャフトSを容易に形成することができる。

【0049】

ところで、上記のようにゴルフシャフトSを成形した場合、金属線6, 7を配置した部分とそれよりも細径側の本体層1との間には外径に差ができ、段差を生じてしまうことになる。また、各金属線層2, 4の細径側端部においても、上述したように、金属線6, 7の切断端部が下層の本体層1との境界で顕著に現れ、外観上好ましくない。

そのため、図6に示すように、第二金属線層4及び保護層5の形成後、金属線6、7を配置した部分から細径側の本体層1に亘って、カーボン繊維プリプレグからなる外形補助プリプレグP5を巻回し、焼成後に表面を研磨するようにしてもよい。これにより、金属線層2、4と本体層1との間に生じた段差を滑らかにすることができると共に、金属線6、7の端部を覆い隠すことができ外観上優れたものとなる。

【0050】

以上本発明におけるゴルフシャフトSの成形例を説明したが、本発明は、上述した成形方法に限定されるものではない。

例えば、図7に示すように第一ガラスプリプレグ（シート）P3を、カーボン繊維プリプレグPcとガラス繊維プリプレグPgとでチタン線6を挟み込んだもので構成し、カーボン繊維プリプレグPcを本体層1側（ガラス繊維プリプレグPgが外側）にして巻回し、第一金属線層2及び透光層3を形成するようにしてもよい。

これにより成形されたゴルフシャフトSは図8に示すように、第一ガラスプリプレグP3のカーボン繊維プリプレグPcが本体層1に一体化され、第一金属線層2と透光層3とが同時に形成される。

【0051】

また、図9に示すように第一ガラスプリプレグP3又は第二ガラスプリプレグP4を、バイアス方向に引き揃えたチタン線6又は平板状チタン線7を二枚のガラス繊維プリプレグPg、Pgで挟み込んだもので構成するようにしてもよい。

これにより成形されたゴルフシャフトSは図10に示すように、第一金属線層2と透光層3とが、又は第二金属線層4と保護層5とが同時に形成される。本体層1の一部1及び透光層3が、又は透光層3及び保護層5が一体化され、密着性を高めると共に、層間の剥離を防止することができる。

このように第一ガラスプリプレグP3又は第二ガラスプリプレグ（ガラスシート）P4を構成し、本体層1上又は透光層3上に巻回することによって、カーボン繊維やガラス繊維よりも弾性率が高く巻回し難い金属線6又は平板状金属線7を容易に巻回することができる。

【0052】

もちろん、第一ガラスプリプレグP3、第二ガラスプリプレグP4共に、二枚のガラス繊維プリプレグで金属線を挟み込んだ同一構成のガラスシートとし、その一方を裏返すことによって金属線の向きを逆向きとして使用することも可能であり、このようにすることによって同一のシートを使用できる分、材料コストの低減にもつながる。

【0053】

さらに、各金属線は全て等間隔に配置する必要はなく、図12に示すように、本体層1上に金属線6、7を配置する間隔に所定のパターンを持たせ、金属線で構成された模様自由度を持たせることもできるし、図13に示すように、引き揃えられた金属線（平板状金属線）6、7を貼り付けたガラス繊維プリプレグをバイアス方向、逆バイアス方向、ストレート方向に適宜積層し、三軸方向に配置するようにしてもよい。この場合、ストレート方向に金属線（平板状金属線）6、7が配置されることから、曲げ強度が向上するほか、振動が伝達され易くなることから、ゴルフクラブとしての打球感を向上をさせることもできる。

【0054】

また、上述した例では、高強度高弾性繊維（カーボン繊維）を合成樹脂で固めたシート状のプリプレグによって本体層1を成形する例（シートワインディング法）を説明してきたが、本発明は、上記実施の形態に限られることはなく、例えば図11に示すように、合成樹脂を含浸させたフィラメントFをマンドレルMに巻回するフィラメントワインディング法によって本体層1を形成してもよい。

【0055】

上記したゴルフシャフトの成形方法においては、マンドレルMに成形材料（プリプレグ、フィラメント等）を巻き付け、焼成した後、ラッピングテープによる巻き締め跡を消すと同時に曲げ剛性を所望の値に整えるために、成形シャフトの表面を研磨する研磨工程を有している。具体的には、最初の設計段階からある程度の削り代をシャフトに設けて（曲げ剛性を高く設定して）おき、表面の繊維を削り落とす方法で、ラッピング跡を消すと同時に曲げ剛性を設計値に整える。

この研磨工程では、同量削り落とす場合でも、その削り落とす繊維の弾性率が

高ければ高いほど、研磨による曲げ剛性は大きく下がり、弾性率が低い繊維ほど研磨による削り落としに伴う曲げ剛性の変化は少ない。

【0056】

本発明は、この構成に着目し、使用する繊維の弾性率の違いによる、研磨で発生する剛性の変化によって、積極的に曲げ剛性の分布を部分的にコントロールすることを案出した。

その方法は、具体的には、成形しようとするシャフトの表面に、部分的に弾性率の低い繊維を使用したプリプレグ（低弾性プリプレグ）を配置し、そのシャフトの全体を均一に研磨（表面からの削り取り深さを略一定にする）したとすると、研磨後には弾性率の低い繊維を使用したプリプレグで覆った部分の曲げ剛性は、他の部分よりも相対的に高くなる。つまり、高価な高弾性率の繊維を使用したプリプレグで補強した（曲げ剛性を高めた）のと同じ効果が得られることになる。

【0057】

上記低弾性プリプレグとしては、ガラス繊維プリプレグの他に、低弾性カーボン繊維プリプレグ等が挙げられる。特に、ガラス繊維プリプレグは、弾性率が通常のカーボン繊維と比べて1/3しかなく、更に格子状に織り込まれた織布（クロス）を使用すれば、更にその差は大きくなるため、上記した研磨による剛性の変化の効果を十分に発揮できる。

【0058】

更に、上記した低弾性のガラス繊維プリプレグの下に前記した金属線を配置することで、ガラス繊維プリプレグを通して金属線の持つ金属的な光沢等の質感が発現され、視覚的效果が発揮される。

【0059】

これを、例えば図4に示した成形工程の積層構造について説明すると、カーボン繊維プリプレグからなるバイアスプリプレグ（主プリプレグP1）とストレートプリプレグで構成された本体層1の外側で太径側に偏った位置に、第一ガラスプリプレグP3を巻回し、更にその第一ガラスプリプレグP3上に、第二ガラスプリプレグP4を積層巻回する。そして、前記第一ガラスプリプレグP3は、ガ

ラス繊維プリプレグ P g に、バイアス方向に引き揃えたチタン線 6（金属線）を貼り付けたもので、チタン線 6 が内側（本体層 1 側）に位置するよう巻回する。又、第二ガラスプリプレグ P 4 は、前記第一ガラスプリプレグ P 3 と同様、ガラス繊維プリプレグ P g に、バイアス方向に引き揃えた平板状チタン線 7（金属線）を貼り付けたもので、その平板状チタン線 7 が内側（第一ガラスプリプレグ P 3 のガラス繊維プリプレグ P g 側）に位置するように巻回する。

【 0 0 6 0 】

これにより、カーボン繊維プリプレグからなる本体層 1 上の太径側に、チタン線 6 と平板状チタン線 7 の金属線が積層配置され、その金属線（平板状チタン線）の上にガラス繊維プリプレグ P g が積層配置される。従って、ラッピングテープは、細径側の本体層 1 上面から太径側の第二ガラスプリプレグ P 4 のガラス繊維プリプレグ P g に亘って巻き締められる。

因って、焼成後の研磨加工で、図 1 8 に示すように成形シャフトの全長を、前記ラッピングテープ跡が消える深さで均一に削り取った場合（研磨深さを 1 点鎖線で表す）、本体層 1 が露出する範囲は高弾性繊維のカーボン繊維が削り取られ、太径側の第二ガラスプリプレグ P 4 が巻回された部分は、平板状チタン線 7（金属線）を残し表面側の低弾性繊維のガラス繊維プリプレグ P g が削り取られる。

【 0 0 6 1 】

これにより、研磨後には弾性率の低いプリプレグ（第二ガラスプリプレグ P 4）で覆った太径側の部分の曲げ剛性は、他の部分よりも相対的に高くなる。そして、ガラスプリプレグを通して、その下に配置されたチタン線 6 及び平板状チタン線 7 が透視され、意匠的效果が高められる。

即ち、上記成形方法は、曲げ剛性をコントロールするという機能的な面と、ガラスプリプレグを通して金属的な光沢等の質感を発現する視覚的な面の両方を同時に満たし、尚且つそれらが密接に強調し合って、今までにない利点を発揮する。

又、金属線に平板状金属線を使用することで、ガラス／金属プリプレグを薄肉化することができ、より強い金属的な質感を発揮できると同時に、金属及び合成

樹脂の使用量を少なくできるため、軽量化にも大きく貢献できる。

【0062】

【発明の効果】

以上、本発明によれば、軽量で高い潰れ強度及び振れ強度を備えると共に、層間の剥離を防止することができ、しかも立体的な奥行きを持つ意匠的に優れたゴルフシャフトを効率よく容易に成形することができる。

また、軽量で高い潰れ強度及び振れ強度を備えると共に、層間の剥離を防止でき立体的な奥行きを持つ意匠的に優れたゴルフシャフト及びゴルフクラブを提供することができる。

更に、シャフトの最外側に低弾性繊維を配置することで、シャフトの曲げ剛性の分布に変化をつけることができる。また、強度の安定性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るゴルフクラブCとそのゴルフクラブCに用いられているゴルフシャフトSの一部を拡大して示す斜視図である。

【図2】図1におけるゴルフシャフトSの一部を拡大して示す断面図である。

【図3】図3は、図2における別の形態を示す断面図である。

【図4】本発明におけるゴルフシャフトの成形工程例を示す図である。

【図5】図4の成形方法で使用するプリプレグの構成を示し、(A)は第一ガラスプリプレグ、(B)は第二ガラスプリプレグを示す断面図である。

【図6】他の成形工程例を示す図である。

【図7】第一ガラスプリプレグの他の形態を示す断面図である。

【図8】図7に示したプリプレグを使用したシャフトの断面図である。

【図9】図5における別の形態を示した図である。

【図10】図9に示したプリプレグを使用したシャフトの断面図である。

【図11】図4の別の成形例を示した図である。

【図12】図1における一部拡大図の別の例を示した図である。

【図13】図1における一部拡大図の別の例を示した図である。

【図14】金属線層（バイアス方向）をヘッド側に偏って配置したゴルフクラ

ブ C を示す斜視図である。

【図 1 5】金属線層（周方向）をグリップ側に偏って配置したゴルフクラブ C を示す斜視図である。

【図 1 6】金属線層（周方向）をヘッド側に偏って配置したゴルフクラブ C を示す斜視図である。

【図 1 7】金属線層（軸心方向）をヘッド側に偏って配置したゴルフクラブ C を示す斜視図である。

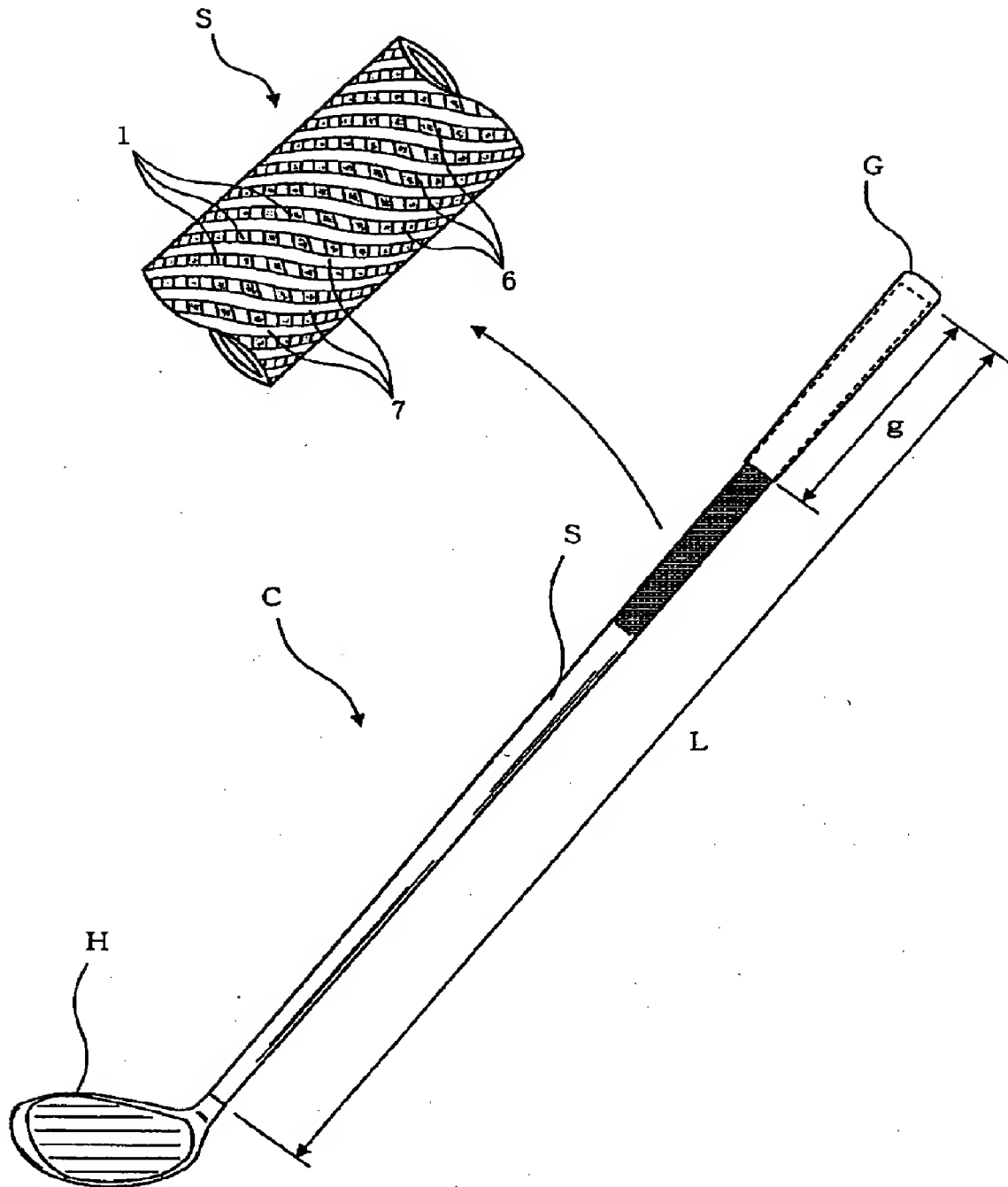
【図 1 8】焼成後の研磨工程を説明する説明図である。

【符号の説明】

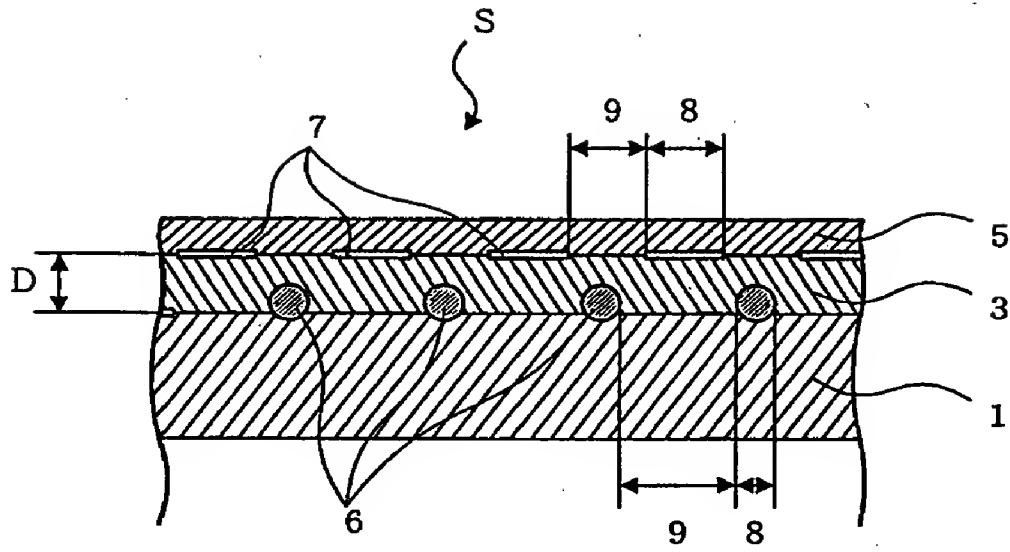
C	…	ゴルフクラブ	D	…	厚さ
F	…	フィラメント	G	…	グリップ
g	…	グリップ装着部	H	…	ヘッド
M	…	マンドレル	P 1	…	主プリプレグ
P 2	…	先端補助プリプレグ	P 3	…	第一ガラスプリプレグ
P 4	…	第二ガラスプリプレグ	P 5	…	外形補助プリプレグ
P g	…	ガラス繊維プリプレグ	P c	…	カーボン繊維プリプレグ
S	…	ゴルフシャフト	W	…	間隔
1	…	本体層	2	…	第一金属層
3	…	透光層	4	…	第二金属層
5	…	保護層	6	…	金属線
7	…	平板状金属線	8	…	線幅
9	…	間隙			

【書類名】 図面

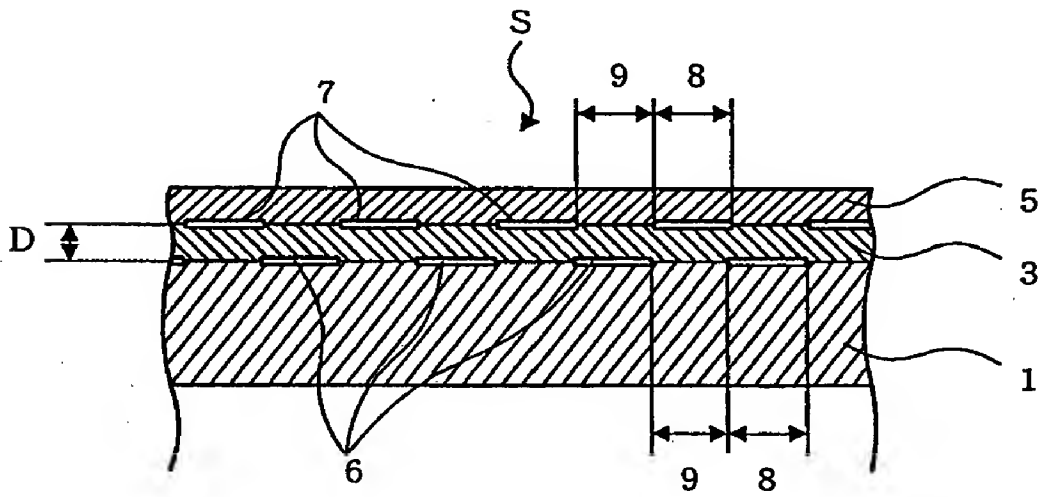
【図1】



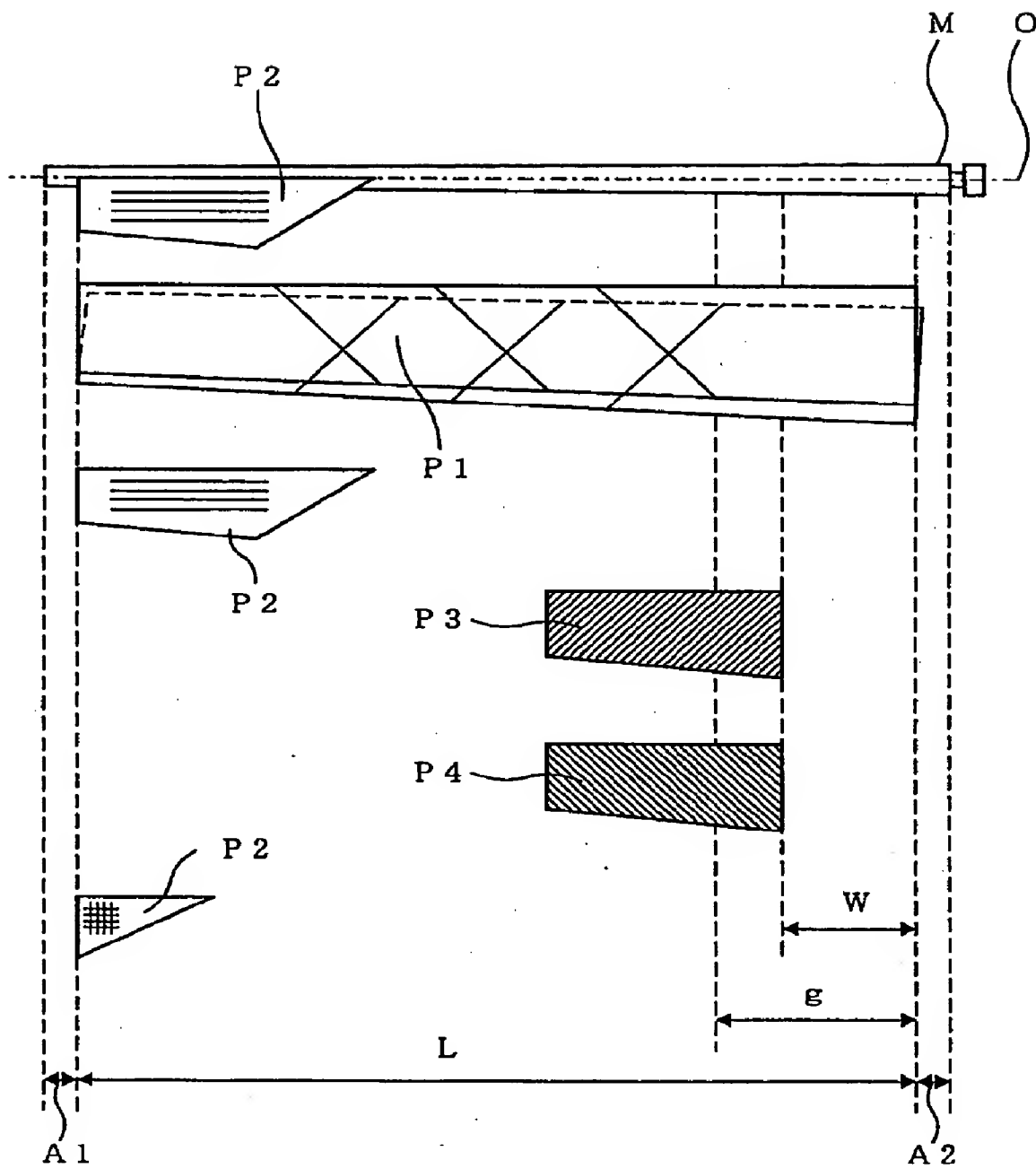
【図 2】



【図 3】

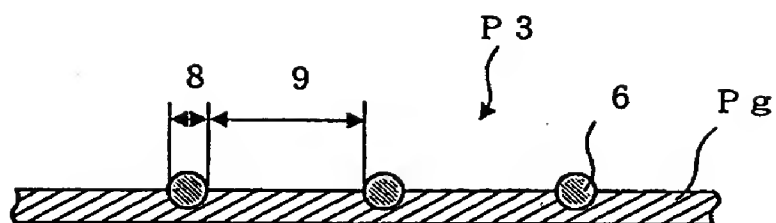


【図4】

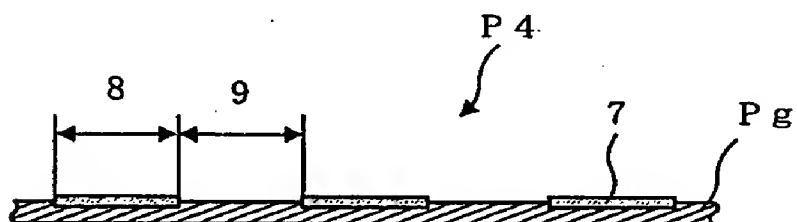


【図 5】

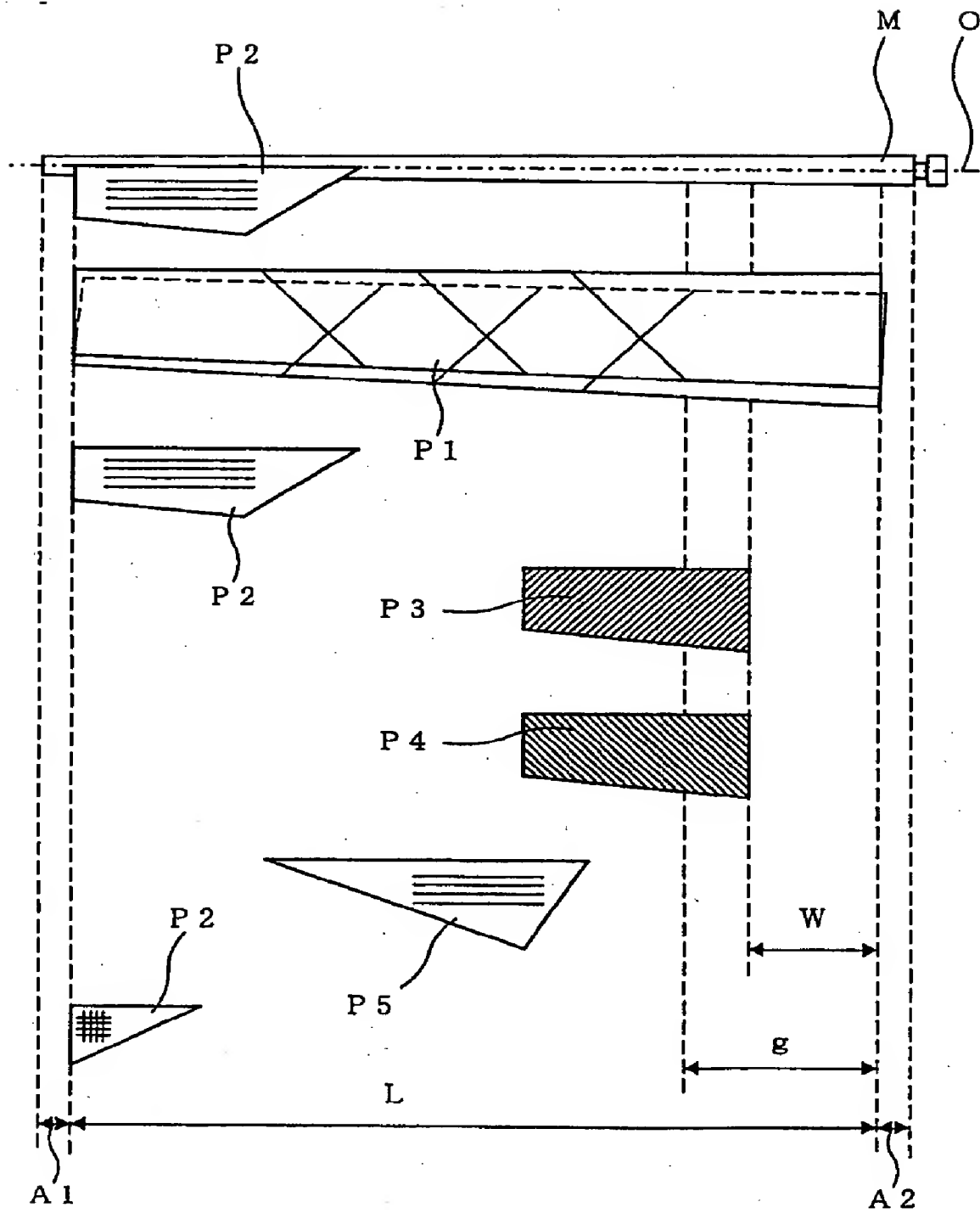
(A)



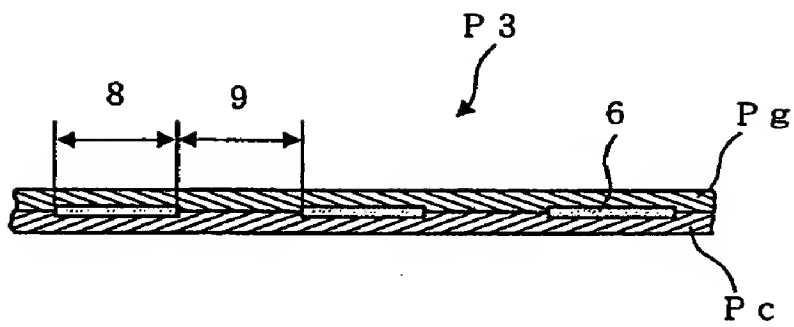
(B)



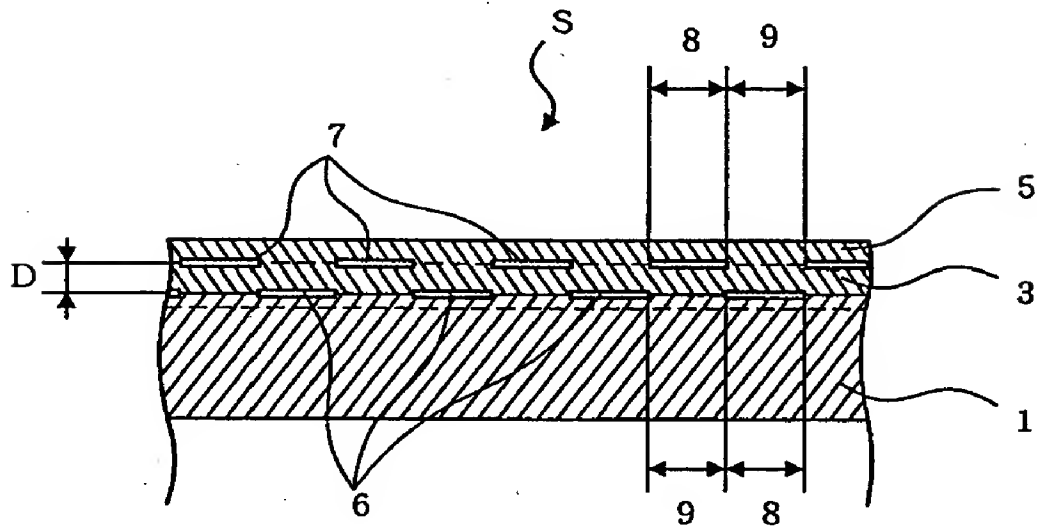
【図6】



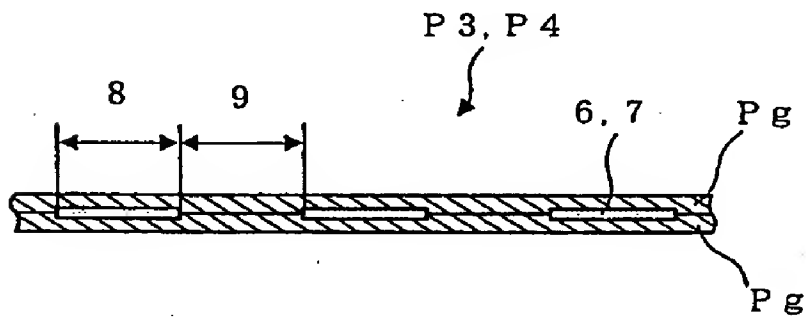
【図 7】



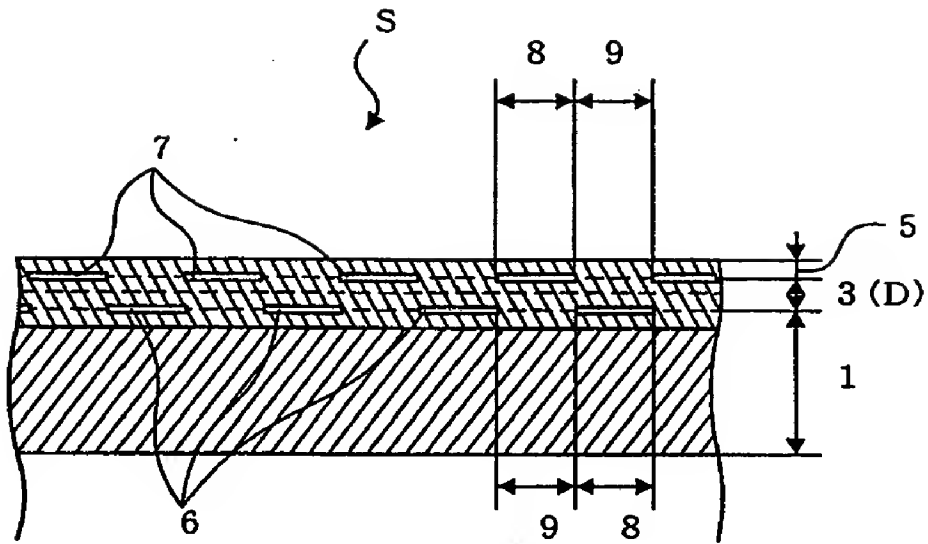
【図 8】



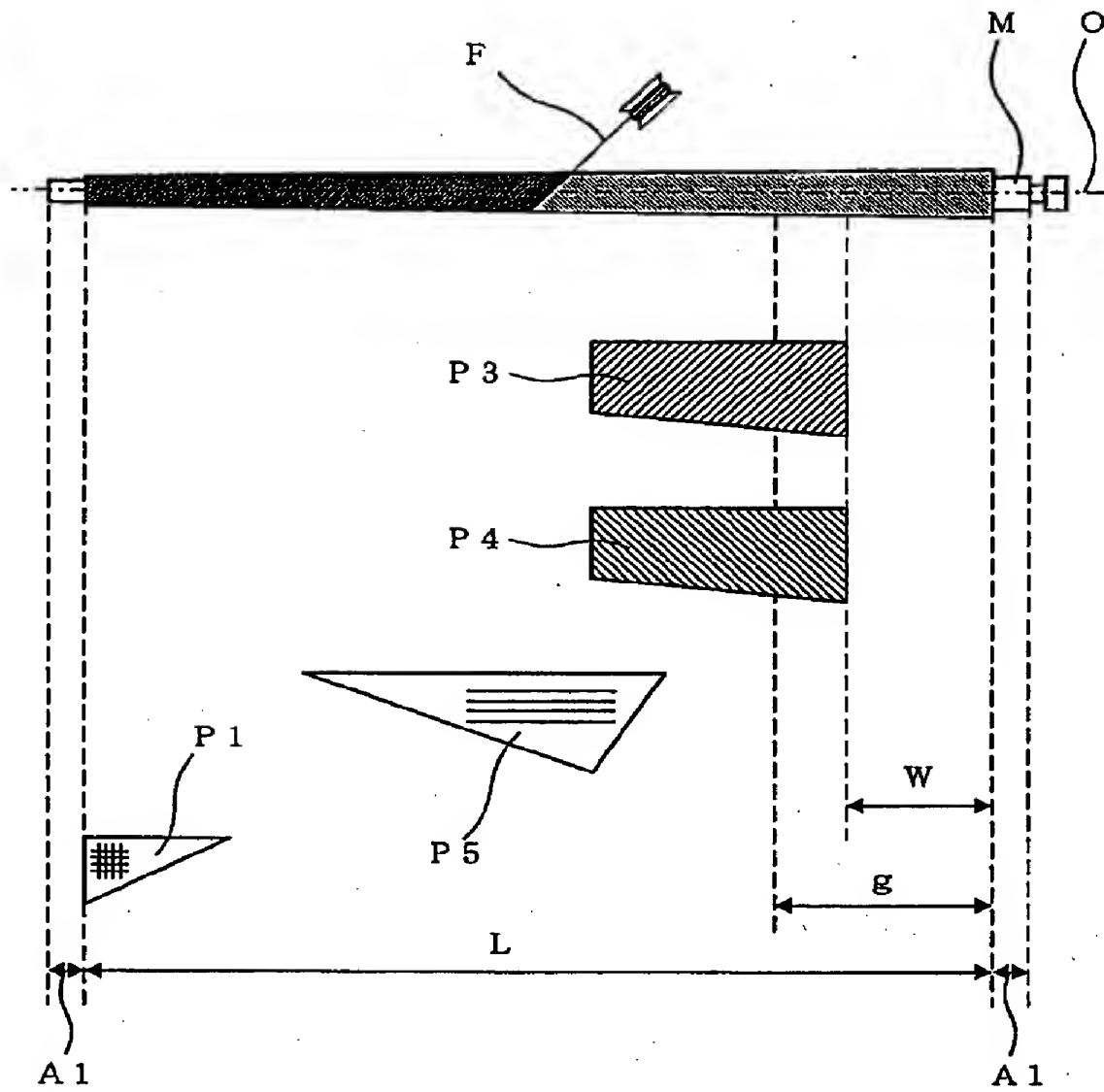
【図 9】



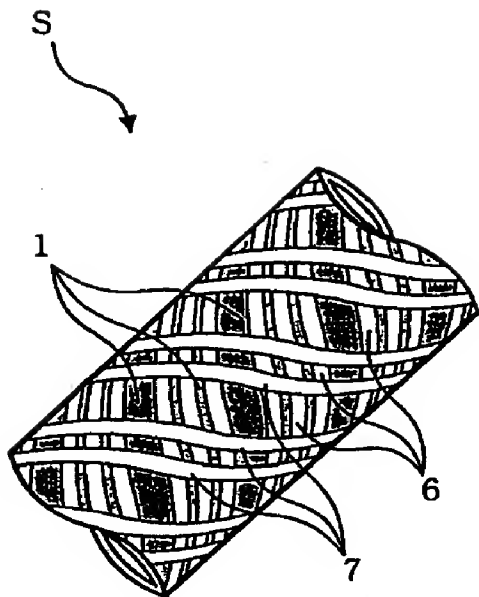
【図 1 0】



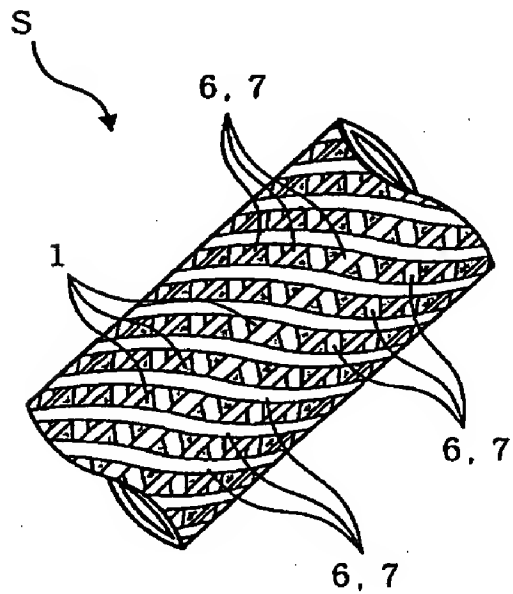
【図 11】



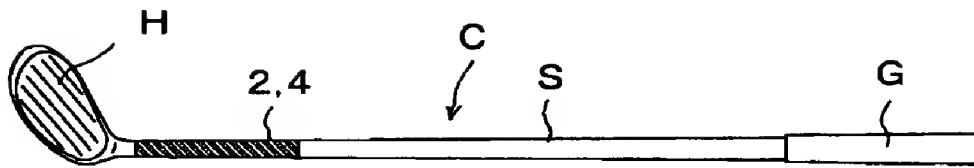
【図 1 2】



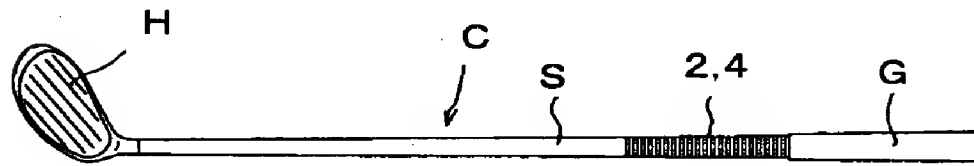
【図 1 3】



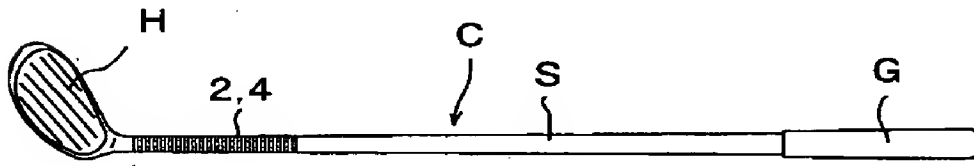
【図 14】



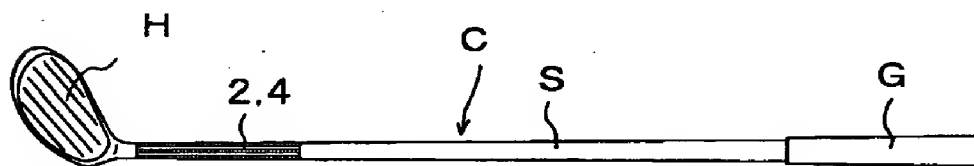
【図 15】



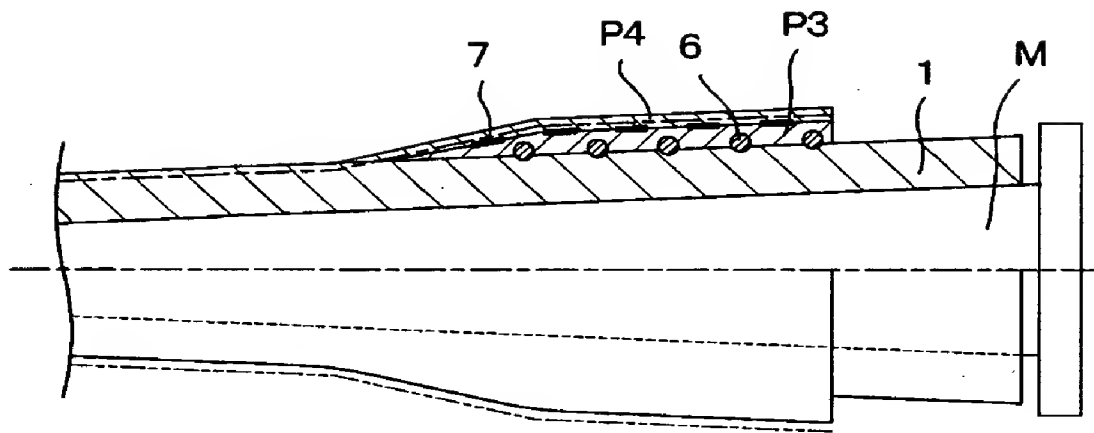
【図 16】



【図 17】



【図18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 軽量で高い潰れ強度及び振れ強度を備えると共に、層間の剥離を防止することができ、しかも立体的な奥行きを持つ意匠的に優れたゴルフシャフト及びその成形方法並びにゴルフクラブを提供する。

【解決手段】 複数層の繊維プリプレグを焼成して得られるゴルフシャフトであって、そのシャフトが、合成樹脂を含浸させた高強度高弾性繊維からなる本体層 1 と、本体層 1 上に積層配置した金属線層 2、4 と、その金属線層 2、4 の上に下位の金属線層を透視し得る合成樹脂を含浸した低弾性繊維層 5 を積層配置した。

【選択図面】 図 1

特2001-229971

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-229971
受付番号	50101116909
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成13年 8月 2日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年 7月30日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 〔000128946〕

1. 変更年月日 2001年 6月 1日

 [変更理由] 住所変更

 住 所 埼玉県さいたま市西堀10丁目13番1号

 氏 名 マミヤ・オーピー株式会社